

金修飾酸化セリウム(IV)微粒子による可視光光触媒反応

(近畿大) 田中 淳皓・橋本 圭司・吉南 博

光触媒の代表例である酸化チタンは高い活性を示すが、紫外光 (UV) 照射が必要であり、可視光では駆動しない。したがって、可視光のみ、あるいは、UV が少ない条件においても効率的に作用する可視光応答型光触媒開発が精力的に研究されている。本研究では新規な可視光応答型光触媒である金ナノ粒子修飾酸化セリウム (Au-CeO₂) を見出した。図 1 に Au-CeO₂ の可視光による駆動原理想定図を示す。1.0 wt% Au-CeO₂ は、CeO₂ のバンドギャップ励起による光吸収に加え、550 nm 付近に局在プラズモン共鳴による吸収を示した (図 2)。Xe ランプ光の UV および短波長可視光を O-54 カットフィルタでカットした光照射条件下、Au-CeO₂ による水中ギ酸の分解反応において、100 μmol のギ酸がほぼ完全に分解されることが明らかになった (図 3)。同時に、ギ酸の光化学的な自己分解が起きないこと、また、CeO₂ および Au-CeO₂ は熱触媒作用を示さないことを確認した (図 3)。Au-CeO₂ は Au-TiO₂ など他の修飾酸化物に比べ、特異的に高い活性を示し、Au を保持する酸化物の影響が大きいことがわかった (図 4)。さらに、緑色 LED の微弱光照射条件においても Au-CeO₂ は有効に作用した (図 2, 4)。

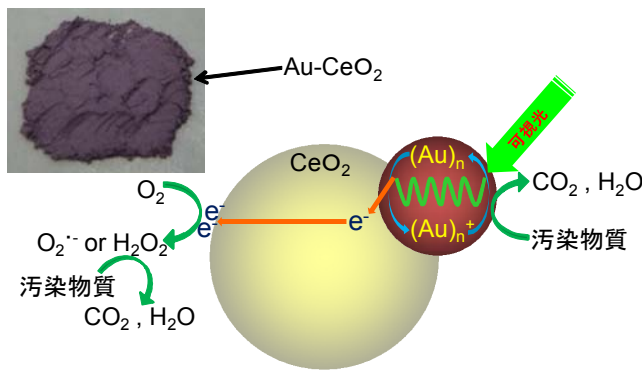


図 1 Au-CeO₂ を用いた光触媒反応 (想定図)

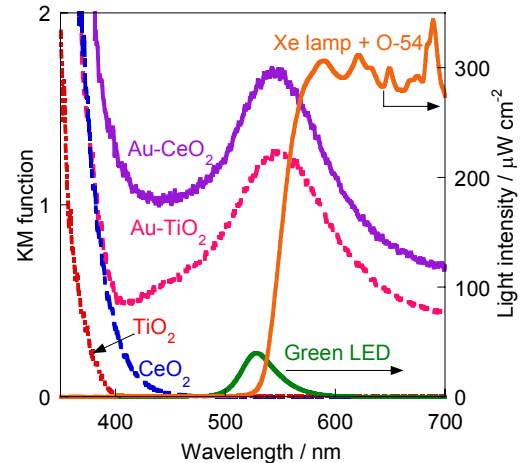


図 2 UV-vis 吸収スペクトルと照射光スペクトル

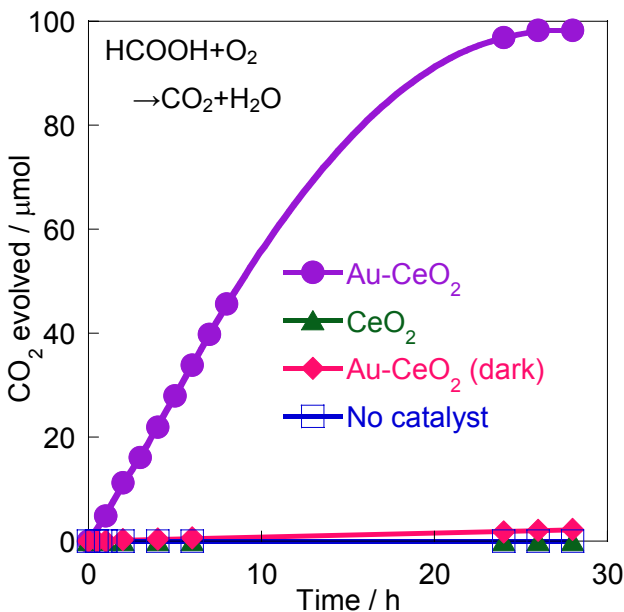


図 3 可視光 (Xe ランプ + O-54 フィルタ) 照射下における水中ギ酸の分解

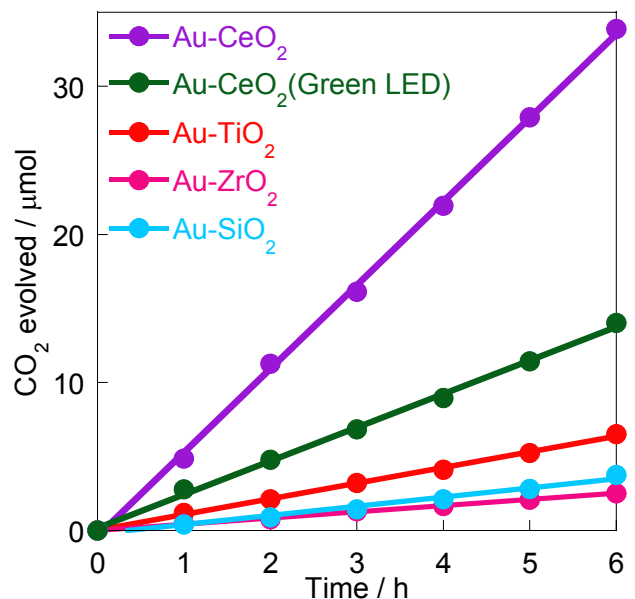


図 4 各種金修飾金属酸化物によるギ酸の分解 (Xe ランプ + O-54 フィルタ)